

JPAB

CLIPPEDIMAGE= JP408055792A

PAT-NO: JP408055792A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08055792 A

TITLE: ELEMENT FORMATION METHOD

PUBN-DATE: February 27, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SANO, NAOTO

AKETAGAWA, MASATO

MIYAHARA, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

CANON INC

N/A

APPL-NO: JP07180070

APPL-DATE: July 17, 1995

INT-CL_(IPC): H01L021/027; G03F007/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent deterioration of an optical part by filling the periphery of the optical part provided in the light path of an ultraviolet ray with inert gas.

CONSTITUTION: N<SB>2</SB> gas is filled in the space made by a cover 30 and a window 31 in place of air, and it is given pressure a little higher than the atmospheric pressure around a transmission system B. Accordingly, gas never gets in the space within the transmission system B from around the transmission system B, thus this prevents the penetration of dusts, dirt, etc., into the transmission system B. For the gas filled the space within the transmission system B, inert gas such as Ar gas, He gas, etc., can be used in addition to N<SB>2</SB> gas. Since a transmission optical system or each optical system 5, 7, 8 is surrounded by such inert gas, even if the optical parts 5, 7, and 8 are irradiated with, for example, a laser beam, each kind of optical film coating the optical parts 5, 7, and 8 never deteriorates by chemical reaction. Accordingly, it turns out that this can transmit a laser beam efficiently to the aligner body.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-55792

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

G 0 3 F 7/20

5 2 1

H 0 1 L 21/ 30

5 1 5 B

5 1 6 F

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平7-180070

(62) 分割の表示

特願平1-31413の分割

(22) 出願日

平成1年(1989)2月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 佐野 直人

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ
ノン株式会社小杉事業所内

(72) 発明者 明田川 正人

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ
ノン株式会社小杉事業所内

(72) 発明者 宮原 正行

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ
ノン株式会社小杉事業所内

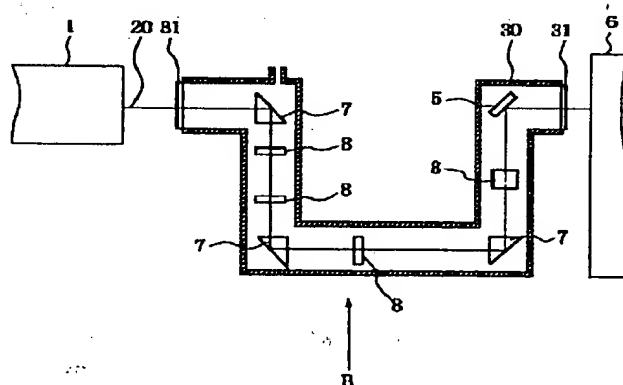
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 素子製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光学部品の光学薄膜の劣化を無くすこと。

【解決手段】 K r Fエキシマレーザ1が放射する紫外線レーザ光を伝送するための光学部品5、7、8周囲の空間を密閉空間とし、この密閉空間内に不活性ガスを満たす。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に紫外線を照射する段階を含む素子製造方法において、前記紫外線の光路中に設けた光学部品の周囲を不活性ガスで満たすことを特徴とする素子製造方法。

【請求項2】 前記紫外線をエキシマレーザが放射することを特徴とする請求項1の素子製造方法。

【請求項3】 前記紫外線をKrFエキシマレーザが放射することを特徴とする請求項1の素子製造方法。

【請求項4】 前記紫外線をレチクルの回路パターンを介して前記基板に照射することを特徴とする請求項1乃至請求項3の素子製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は素子製造方法に関するものであり、特にエキシマレーザ等の露光用光源からの紫外線を用いて素子を製造する素子製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、LSIの高集積化に伴い、大強度の遠紫外線を放射するエキシマレーザを露光用光源として用いた露光装置の実用化が要望されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】エキシマレーザは大強度の光を放射するため、露光装置のスルーputの向上に極めて有用であるが、この大強度のレーザ光は紫外線であるため光学系の特性が劣化することが判明した。

【0004】即ち、光学系を構成する光学部品には、紫外線を効率良く伝送するために反射防止膜或いは増反射膜がコーティングされる必要があるが、これらの光学薄膜が紫外線の照射による大気中のガスの化学反応により、劣化するのである。

【0005】本発明の目的は、これらの光学部品の劣化をなくすか十分に小さくすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板に紫外線を照射する段階を含む素子製造方法において、紫外線の光路中に設けた光学部品の周囲を不活性ガスで満たすことを特徴としている。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明の露光装置全体の構成図である。Aは露光光学系を有する露光装置本体を示す。1はKrFエキシマレーザであり、防振クッション4上のレーザ定盤3上に設定されたXYθステージ2上に固定されている。Bはレーザ1からの紫外線レーザ光20を露光装置本体の光学系へ伝送する伝送系であり、図示されたミラー5を含む複数の光学部品で構成されている。この伝送系の詳細は後述する。6は照明光学系、9は半導体製造用の回路パターンが描かれたレチクル、90はレチクルホルダ、10はレチクル9の回路パ

2

ターンを投影する為の投影レンズ、11はレンズ支持台、12はウェハ、13はウェハ12を吸着固定するチャック、14はXYステージ、15はステッパ定盤、16は防振クッションである。

【0008】エキシマレーザ1から射出したレーザ光20は、伝送系Bを通過して露光装置本体Aの照明光学系6に入射する。そして、照明光学系6でビーム径を拡大された後、レチクル9、投影レンズ10を経て、12のウェハ上に到達する。

【0009】照明光学系6と投影レンズ10から成る露光用光学系は、ステッパ定盤15に固定されたレンズ支持台11によってすべて一体化されて固定されているため、露光装置本体A内での各光学系の相対位置は実質的に不変である。レチクル9上には前述のように回路パターンが描かれており、レーザ光で、照明することにより、投影レンズ10を介して1/5に縮小されてウェハ12上に転写される。

【0010】ウェハ12は、ウェハチャック13上に真空吸着されており、ウェハチャック13は、ステッパ定盤15上に設けられた可動のXYステージ14上に固定されている。ウェハ12をXYステージ14により互いに直交するXおよびYの2方向に搬送することができ、縮小されたパターンを、ウェハ上の任意の位置に転写することができる。

【0011】通常、ウェハ12上には数十ショットの縮小パターンが転写されるため、XYステージ14をXまたはY方向に移動させては、レーザ光を照射して転写をするという動作をくり返し行うことになる。

【0012】図2は伝送系Bの具体的な構成を示す断面図である。図2において、1はレーザ、6は照明光学系であり、図1のものと同一部材である。伝送系Bは、ミラー5、プリズム7、レンズ8が光軸に沿って配列された伝送光学系とこの伝送光学系を密封するカバー30とウィンドウ(窓)31とから成り、カバー30とウィンドウ31で密封手段を構成する。伝送光学系の各光学部品5、7、8は、反射防止膜(プリズム7、レンズ8)や増反射膜(ミラー5、プリズム7)が表面に形成されており、これらの膜の作用でレーザ光の伝送効率を高めている。

【0013】カバー30はアルミニウムなどの金属から成り、その内面(伝送光学系側の面)は黒色アルマイトを塗布することによりレーザ光を吸収できるようになっている。また、伝送系Bの光入出射口には前述のようにウィンドウ31が設けられており、これにより伝送光学系は大気から遮断される。ウィンドウ31はレーザ光に対して透明なガラス板で構成され、ここではSiO₂から成るガラス板を用いている。

【0014】カバー30とウィンドウ31で形成される空間中には、大気の代りにN₂ガスが封入されており、伝送系B周囲の大気圧より幾分高めの圧力を与えられて

3

いる。従って、伝送系B周囲から伝送系B内部の空間にガスが入り込むことはなく、ホコリやゴミなどの伝送系B内部への進入を防止している。伝送系B内部の空間中に封入するガスは、N₂ガスの他にArガスやHeガス等の他の不活性ガスも使用できる。このような不活性ガスで伝送光学系の各光学部品5、7、8が包まれているので、たとえレーザー光により光学部品5、7、8が照射されても、光学部品5、7、8にコーティングしてある各種の光学薄膜が化学反応により劣化することがなく、レーザー光を効率良く露光装置本体Aまで伝送できる。

【0015】図3は図1及び図2で示した伝送系Bの外観図であり、伝送系Bのカバー30にはガス供給口35とガス吹出口37が取付けられている。ガス吹出口37はフィルタ36と共にカバー30の所定位置に設けられており、フィルタ36を介して伝送系B内部の空間中のN₂ガスを外部へ放出する。一方、ガス供給口35はガス導入管39を介して不活性ガス供給装置38とつながっており、装置38からのN₂ガスがガス供給口35を介して伝送系B内部へ送り込まれるのである。

【0016】図3では簡単に図示してあるが、装置38には、N₂ガスの温度・湿度・圧力を調整するための調整装置が設けられており、これらの装置により、定温、定湿、定圧のN₂ガスを伝送系B内部の空間に送り込んでいる。従って、伝送系Bの内部の伝送光学系は常に一定的环境下に置かれることになり、伝送系B周囲の大気圧変動や温湿度の変動に関係なく、伝送光学系の光学特性が一定に維持される。このため、照明光学系6へ同じ状態（ビーム系、拡がり角等）のレーザー光を常に供給でき、露光装置の性能を一定に維持できる。

【0017】また、レーザー光の一部が、伝送光学系の各光学部品5、7、8で散乱されると、これによって生じた散乱光がカバー30の内面の黒色アルマイトを照射し、カバー30の内面からゴミを発生する可能性があるが、ここでは、N₂ガスを伝送系B内部の空間中で循環させた後フィルタ36を介してガス吹出口37からN₂ガスを放出しているため、これらのゴミをフィルタ36

4

により吸着し、除去することができる。従って、伝送系B内部の空間（雰囲気）を常に清浄な状態に保ち、伝送光学系の光学性能を劣化させることがない。

【0018】本実施例において、伝送系Bは露光装置本体Aに固定されている。従って、今までの説明では伝送系B内部を大気から遮断する構成だけに言及したが、伝送系Bに加えて本体Aの照明光学系6に対してもこのような構成を採ることができる。照明光学系6は伝送系Bからのレーザー光を受けてレーザー光の径（ビーム径）を拡大してレチクル9に向けるものであるから、伝送系Bと比較するとエネルギー密度が低いレーザー光を伝送することになるが、大気から隔離して不活性ガス雰囲気中に系を置くことは、照明光学系6の性能を維持するのに極めて有効である。

【0019】図1に示した露光装置は、ステッパーと呼ばれる投影型の露光装置であったが、本発明はこの種の装置に限定されるものではない。従って、コンタクト方式やプロキシミティ方式の露光装置、或いは光源としてKrFエキシマレーザー以外の光源を用いる露光装置や加工装置等の各種機器に適用できる。

【0020】

【発明の効果】以上、本発明によれば、不活性ガスを用いて光学部品を大気から遮断するので、光学部品が劣化することが殆どない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の露光装置の全体構成を示す概略図。

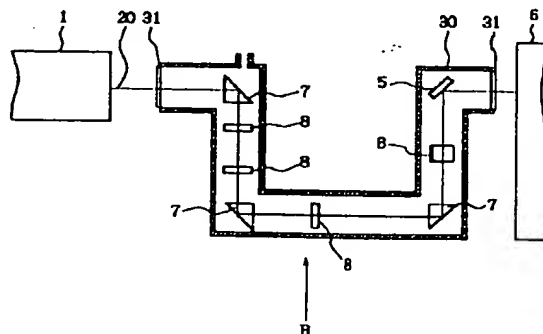
【図2】伝送系Bの構成を示す断面図。

【図3】伝送系Bの外観を示す図。

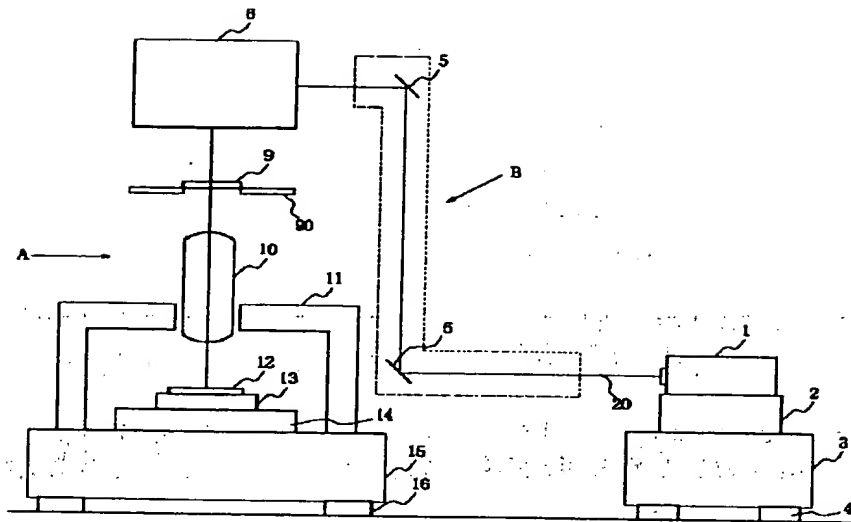
【符号の説明】

- A 露光装置本体
- B 伝送系
- 1 レーザ
- 30 カバー
- 31 窓
- 38 不活性ガス供給装置

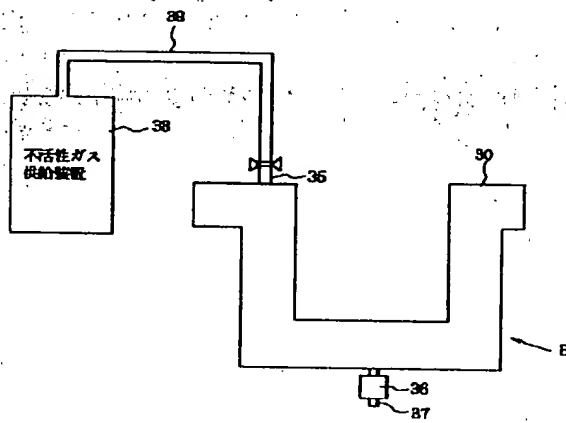
【図2】



【図1】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)